

LINER FOR INSERT AND METHOD OF MANUFACTURING CYLINDER BLOCK

Publication number: JP2002097998

Publication date: 2002-04-05

Inventor: FURUKAWA ISAMU; KAWAI HIROSHI; MONNO HIDEHIKO; ISHIKAWA MASAYUKI

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP; TOYOTA IND CORP

Classification:

- international: B22D19/00; B22D19/08; F02F1/00; F02F1/10; F16J10/00; F16J10/04; B22D19/00; B22D19/08; F02F1/00; F02F1/02; F16J10/00; (IPC1-7): F02F1/10; B22D19/00; B22D19/08; F02F1/00; F16J10/00; F16J10/04

- european: F02F1/10

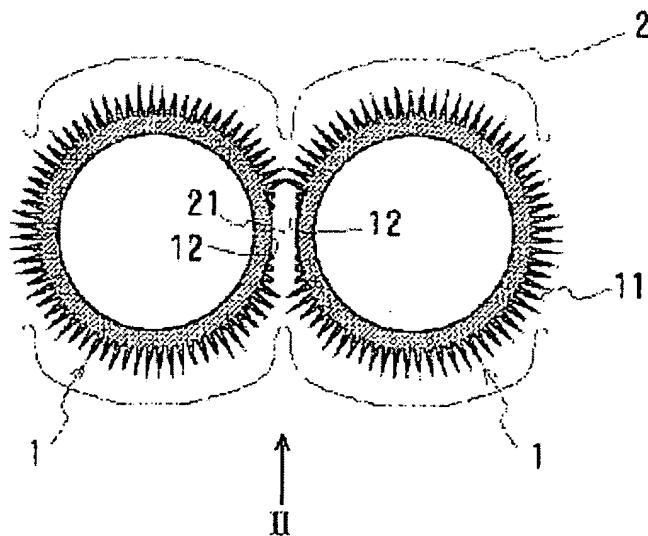
Application number: JP20000287551 20000921

Priority number(s): JP20000287551 20000921

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002097998

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liner for insert hardly cracking in the main body of a cylinder block when used in the cylinder block in which the distance between cylinder bores is short, and to provide a method of manufacturing the cylinder block using the liner for insert. SOLUTION: The liner 1 for insert is used as a cylinder liner of the cylinder block in which plural cylinders are mounted in a row. The liner 1 has a number of prickles 11 extending from the outer surface, and a part 21 without prickles 11 is formed between cylinder bores of the cylinder block. The method of manufacturing the cylinder block includes the following processes; manufacturing the liner 1 for insert by removing prickles 11 located between original liners while the plural original liners with a number of prickles 11 extending from the whole outer surface are held as arranged in a row, attaching the liner 1 for insert to a mold with the original liners held as arranged in a row, and inserting the liner 1 by the die-cast method.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個のシリンダが並設されたシリンダブロックにおいてシリンダライナとして用いられる鋳ぐるみ用ライナであって、

上記鋳ぐるみ用ライナは外周面から延びる多数のトゲを有し、かつ上記シリンダブロックのシリンダボア間に相当する範囲には上記トゲの除去された部分が設けられることを特徴とする鋳ぐるみ用ライナ。

【請求項2】 請求項1記載の鋳ぐるみ用ライナを用いたシリンダブロックの製造方法であって、外周面の全周から延びる多数のトゲを有する複数個の原ライナを並設保持し、この並設保持状態において上記原ライナ相互の間に位置する上記トゲを除去して上記鋳ぐるみ用ライナを作製し、該並設保持状態を維持しつつ該鋳ぐるみ用ライナを鋳型に取り付け、ダイカスト法により鋳ぐるむことを特徴とするシリンダブロックの製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の鋳ぐるみ用ライナを用いたシリンダブロックの製造方法であって、

外周面の全周から延びる多数のトゲを有する原ライナの上記トゲを除去して上記鋳ぐるみ用ライナを作製し、該鋳ぐるみライナを回転方向に位置決めしながら並設配置し、この並設配置された上記鋳ぐるみライナを並設保持し、該並設保持状態を維持しつつ該鋳ぐるみ用ライナを鋳型に取り付け、ダイカスト法により鋳ぐるむことを特徴とするシリンダブロックの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリンダブロックにおけるシリンダライナとして用いられる鋳ぐるみ用ライナ、およびこのライナを用いたシリンダブロックの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関用のシリンダブロックとして、鋳鉄等からなるシリンダライナをアルミニウム合金等で鋳ぐるみ鋳造したものが知られている。このシリンダライナには、アルミニウム合金等からなる部分（以下、「ブロック本体」ともいう。）との密着性確保や、鋳鉄とアルミニウム合金との凝固収縮差による残留応力の分散等の目的から、通常は外周面に凹凸が設けられている。例えば特開平3-133558号公報には、外周面にネジ状の溝を形成し、この溝にショットピーニング加工を施してその一部を塞めることにより、ライナとブロック本体との密着性を確保するとともに湯流れ性を向上させたシリンダライナが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】また、上記のように外周面に凹凸が設けられたシリンダライナの他の例として、外周面から延びる多数のトゲを有するものがある。この「トゲ状ライナ」あるいは「スパイニーライナ」

は、外周面をネジ状等としたライナに比べて残留応力の分散性能に優れる等の特徴を有する。

【0004】しかし、シリンダブロックの小型化等の目的からシリンダボア間の距離を短縮すると、シリンダボア間において隣接するライナの外周同士が接近してこの部分のブロック本体が薄くなるため、この部分の強度が不足し、鋳造時の残留応力等により亀裂が発生しやすくなる。また、上記トゲ状ライナの鋳ぐるみにおいては、トゲの細部にまで溶湯を行き渡らせるため通常はダイカスト法が用いられるが、このダイカスト法によると鋳造装置のプランジャースリーブ内等において初期凝固片が発生しやすい。この初期凝固片が溶湯とともにシリンダボア間に進入すると、この部分のブロック本体の強度が低下して亀裂発生の原因となる。

【0005】本発明の目的は、シリンダボア間距離の短いシリンダブロックに用いられた場合にもブロック本体に亀裂を生じにくい鋳ぐるみ用ライナ、およびこの鋳ぐるみ用ライナを用いたシリンダブロックの製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の鋳ぐるみ用ライナは、複数個のシリンダが並設されたシリンダブロックにおいてシリンダライナとして用いられる鋳ぐるみ用ライナであって、上記鋳ぐるみ用ライナは外周面から延びる多数のトゲを有し、かつ上記シリンダブロックのシリンダボア間に相当する範囲には上記トゲの除去された部分（以下、「トゲ除去部」ともいう。）が設けられていることを特徴とする。

【0007】請求項1記載の鋳ぐるみ用ライナは、例えば、発泡性の塗型層を備えた鋳型を用いた遠心鋳造法により、外周面の全周にわたって多数のトゲを有する原ライナ（トゲ状ライナ）を製造し、その後、上記原ライナから所定範囲のトゲを除去して「トゲ除去部」を形成することにより得られる。

【0008】上記トゲの長さ（トゲ除去部以外の部分にあるトゲの長さ）は、通常0.3mm～5mmの範囲であり、0.5～3mmの範囲であることが好ましく、1～2mmであることがより好ましい。トゲの長さが0.3mm未満では、ブロック本体からの抜け止め効果や、残留応力を分散させる効果等が不足する恐れがある。

【0009】上記トゲ除去部は、ライナの軸方向長さの全体に設けられてもよく、一部長さに設けられてもよい。通常は、このトゲ除去部の長さがライナ全長の60%以上であることが好ましく、70%以上であることがより好ましく、80%以上であることがさらに好ましい。トゲ除去部の長さがライナ全長の100%未満である場合、トゲ除去部以外の部分（すなわち、外周にトゲのある部分）は、シリンダブロックの下端となる側（通常は溶湯の流入側に相当する）に設けられていることが

好ましい。なお、トゲ除去部は連続して一箇所に設けられてもよく、複数の部分に分割されていてもよいが、通常は連続して設けることが好ましい。トゲ除去部が分割されている場合にはその合計長さが上記範囲であることが好ましい。

【0010】一方、上記トゲ除去部の幅は特に限定されないが、例えば図7に示すように、「トゲ除去部1 2がなかったと仮定した場合に隣接する鋳ぐるみ用ライナ1から延びる仮想トゲ1 1'が互いに交叉する範囲」L 1よりも内側であって、このL 1とほぼ同等あるいはL 1より短い幅L 2とすることが好ましい。この場合には、トゲ除去部1 2の幅方向の両側に、隣接する鋳ぐるみ用ライナ1から延びるトゲ1 1同士が近接するトゲ密集部1 3が形成され、鋳造時においてこのトゲ密集部1 3がフィルタとして機能することにより、シリンドラボア間2 1への初期凝固片2 2の進入を防止または抑制することができる。L 2の好ましい範囲は0.7L 1~1.2L 1であり、より好ましくは0.8L 1~1.1L 1である。このトゲ密集部1 3は、図3に示すように、鋳ぐるみ用ライナ1の周方向の溶湯3の流れに対して例えば3mm角以上（より好ましくは2mm角以上）の異物を除去可能な密度のトゲ1 1を有するものとすることにより、初期凝固片2 2の進入防止による強度向上の効果を十分に発揮することができる。

【0011】なお、トゲ除去部の形成において「トゲを除去する」とは、トゲを根元から除去する場合と、トゲの先端から一部長さまでを除去する場合との双方を含む意味である。例えば、上記トゲ除去部の全範囲においてトゲが根元まで除去されていてもよく、上記トゲ除去部の一部範囲では根元まで除去され他の範囲ではトゲの一部長さが残っていてもよく、上記トゲ除去部の全範囲においてトゲの根元付近が残っていてもよい。図1はトゲの先端から一部長さまでを除去した場合を示し、図7はトゲを根元から除去した場合を示している。また、トゲの「除去」とは、トゲの除去前に比べてライナの外周面からトゲの先端までの距離を小さくすることをいい、例えばトゲを切削除去する、トゲを潰すまたは倒す（曲げ変形させる）等の方法を用いることができる。トゲの切削除去は、例えばエンドミル等を用いて行うことができる。

【0012】請求項2記載のシリンドラブロックの製造方法は、請求項1記載の鋳ぐるみ用ライナを用いたシリンドラブロックの製造方法であって、外周面の全周から延びる多数のトゲを有する複数個の原ライナを並設保持し、この並設保持状態において上記原ライナ相互の間に位置する上記トゲを除去して上記鋳ぐるみ用ライナを作製し、該並設保持状態を維持しつつ該鋳ぐるみ用ライナを鋳型に取り付け、ダイカスト法により鋳ぐるむことを特徴とする。

【0013】外周面の全周にトゲを有する原ライナは、

回転方向に対称であるため、回転方向に対して位置決めする必要はない。一方、鋳ぐるみ用ライナにおいてはトゲ除去部の形成により回転方向の対称性が失われているので、この鋳ぐるみ用ライナを鋳型に取り付ける際は回転方向の位置決めを行う必要がある。請求項2記載の製造方法によると、回転方向に対称な原ライナを並設保持し、そのまま（ライナを回転方向に位置ズレさせることなく）トゲの除去および鋳型への取り付けを行うので、鋳ぐるみ用ライナの回転方向の位置決めが容易である。

【0014】なお、本発明の鋳ぐるみ用ライナを用いたシリンドラブロックの製造方法としては、請求項2以外の方法を用いることもできる。例えば、（1）原ライナに対し個別に（並設保持せずに）トゲの除去処理を施して鋳ぐるみ用ライナを製造し、トゲ除去部の位置を考慮して回転方向の位置決めを行なながら各鋳ぐるみ用ライナを鋳型に取り付ける方法、（2）請求項3記載のように、個別に製造された鋳ぐるみ用ライナを回転方向に位置決めしながら並設配置し、この並設配置された複数個の鋳ぐるみ用ライナをチャック等で並設保持して、そのまま（回転方向に位置ズレさせることなく）鋳型に取り付ける方法、等が挙げられる。上記（1）、（2）のようにトゲ除去部を設ける工程を個別に行なう場合には、トゲの除去作業が容易であり、またトゲ除去部の形状および形成範囲等に関する設計の自由度が高いという利点がある。

【0015】本発明の鋳ぐるみ用ライナによると、シリンドラボア間におけるブロック本体の厚さ（すなわち、隣接するライナの外周面同士の距離）が3.5mm以下、より好ましくは3mm以下であるシリンドラブロックについても、亀裂等の発生を防止することができる。この部分におけるブロック本体の厚さの下限は特に限定されないが、通常は2.5mm以上である。なお、本発明の鋳ぐるみ用ライナは、ダイカスト法以外の鋳造方法によるシリンドラブロックの製造にも利用することができる。ダイカスト法においては一般に初期凝固片が発生しやすいため、本発明の鋳ぐるみ用ライナを採用することによる効果が特によく発揮される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

（実施例1）図4に示すように、発泡性の塗型層を有する鋳型を用いた遠心鋳造法により製造された鋳鉄製の原ライナ1'は、外周面1aの全周にわたって多数のトゲ1 1を有する。この原ライナ1'の形状（トゲを除く）は、内径82.0mm、外径85.0mm、高さ129mmの円筒形である。そして、トゲ1 1の長さは1~2mmであって、この長さは外周面1aからトゲ1 1の先端までの距離とほぼ等しい。

【0017】この鋳ぐるみ用ライナ1を用いたシリンドラブロックの製造方法について、図5を用いて説明する。

すなわち、供給機41から供給される原ライナ1'を搬送機42により加工機43へと運び、加工機43の図示しない治具により、複数個の原ライナ1'をボア中心間隔87.5mmで並設保持する。隣接する原ライナ1'の外周面1aの間隔は2.5mmである。この並設保持状態において、図5における下方から隣接する原ライナ1'の間に加工刃431を挿入することにより、図1に示すように、シリンダボア間21に位置していたトゲ11を切削除去して厚さ2.5mm、幅15mm、長さ100mmのトゲ除去部12を形成し、複数個の鋸ぐるみ用ライナ1を得る。なお、図1では簡略化のために隣接する二つのライナのみを示している。

【0018】次いで、この並設保持状態を維持しつつ、複数個の鋸ぐるみ用ライナ1をロボットアーム44により加工機43の上方からチャックし、鋸ぐるみ用ライナ1の方向性を保ったまま鋳型51のシリンダ形成部分に取り付ける。この方法によると、原ライナ1'にトゲ除去加工を施す工程および得られた鋸ぐるみ用ライナ1を鋳型51に取り付ける工程においてライナの並設保持状態が維持されているので、鋸ぐるみ用ライナ1の回転方向の位置決めが容易である。その後、シリンダブロックの製造に用いる他の鋳型、中子等を所定位置にセットし、ダイカスト法によりアルミニウム合金の溶湯を注入して、図1に示すように、鋸ぐるみ用ライナ1がブロック本体2により鋸ぐるまれた構造のシリンダブロックを鋳造する。隣接する鋸ぐるみ用ライナ1は、トゲ除去加工時と同様に、ボア中心間隔87.5mmである。

【0019】外周面の全周に長さ1~2mmのトゲを有するライナをシリンダブロックの鋳造に用いた場合には、隣接するライナの外周面の間隔が例えば4mm以下になると、シリンダボア間21においては両側のライナから延びるトゲが過剰に密集する。このため、シリンダボア間21においてブロック本体2の強度が不足し、亀裂等が発生してしまう。これに対して、本実施例の鋸ぐるみ用ライナ1にはトゲ除去部12が形成されているので、隣接する鋸ぐるみ用ライナ1の外周面1aの間隔を2.5mmとしても、シリンダボア間21においてブロック本体2は2.5mmという十分な肉厚をとることができる。

【0020】また、この鋳造時において、図3に示すように、トゲ除去部12の両側に形成されたトゲ密集部13がフィルタとして機能することにより、初期凝固片22のシリンダボア間21への進入が防止される。また、図2に示すように、鋳造時における鋸ぐるみ用ライナ1の下端1b(溶湯の注入側)にはトゲ除去部12が形成されておらず、この部分のトゲ11により、シリンダボア間21の下方からの初期凝固片22の進入も防止することができる。これにより、シリンダボア間21のブロック本体2が初期凝固片22の混入の少ない健全なもの

となるので、この部分の強度が向上し、亀裂の発生等が防止される。

【0021】(実施例2)実施例1の鋸ぐるみ用ライナによりシリンダブロックを製造する他の方法について、図6を用いて説明する。この実施例2では、供給機41から供給される原ライナ1'を搬送機42により加工機43へと運び、この加工機43の備える図示しないエンドミルにより原ライナ1'を個別に加工して、実施例1と同形状のトゲ除去部12を有する鋸ぐるみ用ライナ1を得る。次いで、得られた鋸ぐるみ用ライナ1を搬送機42により台座45上に運び、複数個の鋸ぐるみ用ライナ1を並設配置する。そして、ロボットアーム44によりこれらの鋸ぐるみ用ライナ1を並設保持し、実施例1と同様に鋳型51に取り付けてダイカスト法によりシリンダブロックを鋳造する。

【0022】

【発明の効果】本発明の鋸ぐるみ用ライナは、シリンダボア間に相当する範囲に設けられたトゲ除去部により、このライナをシリンダブロックに用いた際、トゲ除去部を設けない場合に比べてシリンダボア間の肉厚を大きくすることができる。このため、シリンダボア間距離を短くしてもブロック本体に亀裂等を生じにくいで、シリンダブロックの小型化を図ることができる。本発明のシリンダブロックの製造方法によると、本発明の鋸ぐるみ用ライナの製造および鋳型への取り付け工程において、ライナの回転方向の位置決めが容易である。また、本発明の他のシリンダブロックの製造方法によると、トゲ除去部を設ける工程を個別に行うことにより、トゲの除去作業が容易化され、またトゲ除去部の形状、範囲等の設定の自由度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の鋸ぐるみ用ライナを用いたシリンダブロックを示す横断面図である。

【図2】図1のII方向矢視図である。

【図3】鋳造時における溶湯の流れを説明するもので、図1の拡大図である。

【図4】原ライナを示す横断面図である。

【図5】実施例1のシリンダブロックの製造方法を示す模式的説明図である。

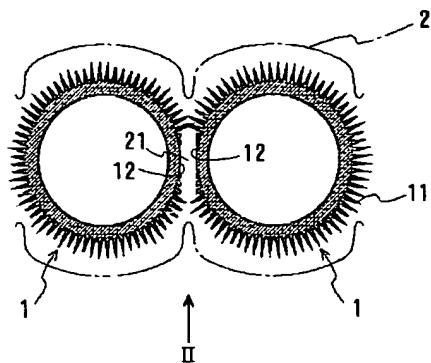
【図6】実施例2のシリンダブロックの製造方法を示す模式的説明図である。

【図7】トゲ除去部の好ましい形成範囲を示す模式的説明図である。

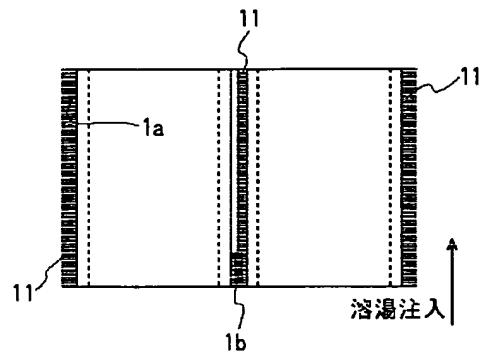
【符号の説明】

1:鋸ぐるみ用ライナ、1':原ライナ、1a:外周面、11:トゲ、12:トゲ除去部(トゲの除去された部分)、13:トゲ密集部、2:ブロック本体、21:シリンダボア間、22:初期凝固片、51:鋳型。

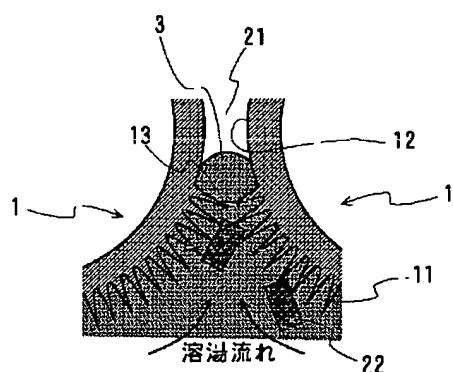
【図1】



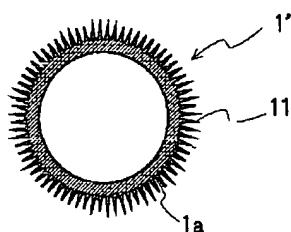
【図2】



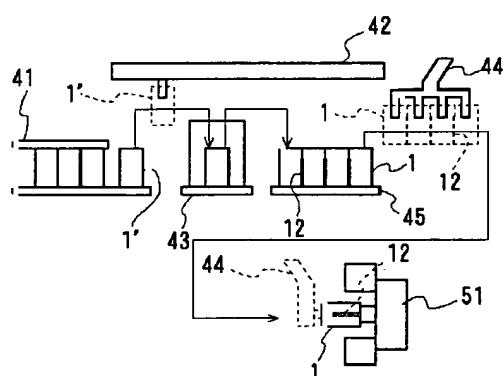
【図3】



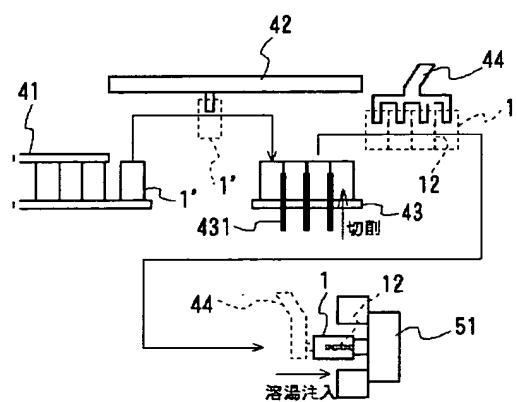
【図4】



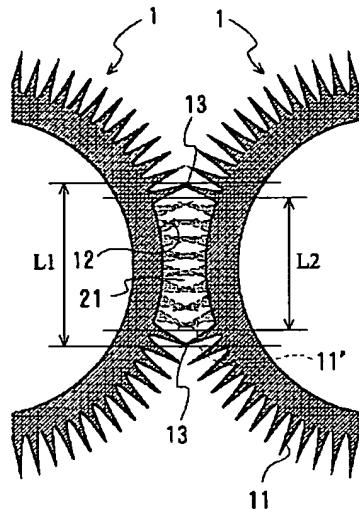
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.7

F 16 J 10/04

識別記号

F I

(参考)

F 16 J 10/04

(72) 発明者 河井 宏

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72) 発明者 門野 英彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72) 発明者 石川 雅之

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

F ターム(参考) 3G024 AA21 AA26 GA02 GA06 HA07

3J044 AA01 AA18 BA02 BA04 CC17
DA09 EA01